

(51)

Int. Cl.: F 16 j, 15/16

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 47 f2, 15/16

Behördeneigentum

(10)

Offenlegungsschrift 1937 418

(11)

Aktenzeichen: P 19 37 418.6

(21)

Anmeldetag: 23. Juli 1969

(22)

Offenlegungstag: 11. Februar 1971

(43)

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum:

(33)

Land:

(31)

Aktenzeichen: —

(51)

Bezeichnung: Schwimmerringdichtung mit Druckentlastung der Dichtfläche

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie, Baden (Schweiz)

Vertreter: Kluge, Dr.-Ing. H., Patentanwalt, 7891 Kadelburg

(72)

Als Erfinder benannt: Berz. Pal, 5430 Wettingen

(55)

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 1 011 050 US-PS 3 033 577

DT-AS 1 139 198 CH-PS 453 015

CH-PS 355 332 US-PS 3 315 968

FR-PS 1 216 698

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz)

Schwimmringdichtung mit Druckentlastung der Dichtfläche

Die Erfindung betrifft eine Schwimmringdichtung zur Abdichtung des Durchtritts einer Welle durch ein Gehäuse, mit Druckentlastung der unter Einwirkung eines Sperrmediums an einer Seitenwand einer Ausnehmung des Gehäuses anliegenden Dichtfläche des Schwimmringes.

Der Schwimmring einer solchen Dichtung umschliesst die Welle mit kleinem radialen Spiel. Bei unruhigem Lauf der Welle mit radialen Ausschlägen muss daher der Schwimmring die Bewegungen der Welle weitgehend mitmachen können. Bei hohen abzudichtenden Drücken wird die durch das Sperrmedium hervorgerufene axiale Anpresskraft, welche den Schwimmring dichtend gegen das Gehäuse drückt, so gross, dass die Welle nicht mehr fähig ist, den Ring radial zu verschieben. Es ist nicht zu vermeiden, dass es zu metallischer Berührung der Laufflächen kommt, was zu Abnützungen der Welle und/oder des Schwimmringes führt.

009887/0857

So ist es schon bekannt (DBP. 1.011.050), in der der Druckölzuführung abgewandten Seite der Gehäuseausnehmung eine Ringnut vorzusehen, in die Öl unter erhöhtem Druck zugeführt wird, wodurch der Ring von der Gehäusewand hydraulisch abgehoben wird, was ihn eigentlich erst zum Schwimmring macht. Diese Ausführung hat den Nachteil, dass zum Abheben des Ringes nicht der gleiche Druck verwendet werden kann wie für das Sperrmedium, sondern es muss ein höherer Druck dafür vorgesehen werden, um die vom Sperrmedium hervorgerufene axiale Anpresskraft kompensieren zu können. Das bedeutet, dass entweder eine Zusatzpumpe installiert werden muss, welche diesen höheren Druck aufbringt, oder dass die Hauptpumpe, welche das Sperrmedium fördert, auf den höheren Druck eingestellt wird und dieser dann durch ein Drosselorgan auf den zur Sperrung nötigen Druck reduziert wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Dichtfläche eines Schwimmringes vollständig zu entlasten, ohne dafür einen höheren Druck als den im Sperrmedium zu verwenden. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Schwimmring mit kleinem axialen Spiel in die Ausnehmung des Gehäuses eingepasst ist, so dass mindestens Teile beider Stirnseiten des Schwimmringes Dichtflächen bilden, dass mindestens ein Kanal einen Ringraum, der an die Dichtfläche der der Sperrmediumzuführung zum Schwimmring abgewandten Seite angrenzt, mit einer Sperrmediumleitung verbindet und dass ein vorzugsweise an den Außenumfang des Schwimmringes angrenzender ringförmiger Sammelraum für das Sperrmedium vorgesehen ist, der durch minde-

stens eine Leitung mit einem Raume niedrigeren Druckes verbunden ist.

In den beiden Figuren der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemässen Schwimmringdichtung dargestellt. Nach Fig. 1 ist der die Welle 12 umschliessende Schwimmring 1 mit sehr knappem axialen Spiel in die Ausnehmung 2 des Gehäuses 3 eingepasst. Dadurch bilden beide Stirnseiten des Schwimmringes 1 Dichtflächen 4 bzw. 5, die zwischen sich und den Seitenwänden der Ausnehmung 2 Dichtspalte freilassen. Das Sperrmedium wird durch die Leitung 6 zugeführt. In der einen Stirnseite des Schwimmringes 1, angrenzend an die Dichtfläche 5, ist der Ringraum 7 angeordnet, der durch den Kanal 8 mit der gegenüberliegenden, der Sperrmediumzuführung zugewandten Seite des Schwimmringes verbunden ist. Diese Seite des Schwimmringes ist im radial aussenliegenden Bereich zurückgesetzt, so dass der ringförmige Raum 9 entsteht. Angrenzend an den Außenumfang des Schwimmringes ist im Gehäuse 3 der ringförmige Sammelraum 10 angeordnet, der durch die Leitung 11 mit einem Raume niedrigeren Druckes, als er im Sammelraum 10 herrscht, verbunden ist.

Von dem durch die Leitung 6 zuströmenden Sperrmedium fliesst ein Teil durch das radiale Spiel zwischen dem Schwimmring 1 und der Welle 12 auf die Seite niedrigeren Druckes, in der Zeichnung nach rechts. Ein zweiter Teil des Sperrmediums fliesst durch den Kanal 8 in den Ringraum 7, von wo es entlang der Dichtfläche 5

009887/0857

BAD ORIGINAL

1937418

abströmt. Ein dritter Teil des Sperrmediums fliesst durch den Dichtungsspalt, der zwischen der Dichtfläche 4 und der ihr gegenüberliegenden Seitenwand der Ausnehmung 2 gebildet ist, in den Sammelraum 10.

Da der Sammelraum 10 mit einem Raume niedrigeren Druckes in Verbindung steht, ist der in ihm herrschende Druck niedriger als der Anspeisedruck des Sperrmediums. Es wird sich daher entlang der Dichtfläche 4 ein Druckgefälle gegen den Raum 9 zu einstellen, welcher unter dem selben Druck steht wie der Sammelraum 10. Wesentlich ist dabei, dass mindestens eine derartige Drosselstelle zwischen der Anspeisestelle des Sperrmediums und dem Sammelraum vorhanden ist.

Durch den Kanal 8 - es können auch deren mehrere vorgesehen sein - steht im Ringraum 7 der volle Anspeisedruck des Sperrmediums zur Verfügung, solange der Schwimmring mit seiner Dichtfläche 5 an der ihr gegenüberliegenden Seitenwand der Ausnehmung 2 anliegt. In diesem Falle ist die Summe der auf diese (in der Zeichnung rechte) Stirnseite wirkenden Druckkräfte vorerst zu gross und der Schwimmring hebt sich von der Seitenwand der Ausnehmung 2 ab. Dabei sinkt der Druck im Ringraum 7 und auch im Sammelraum 10 nimmt der Druck wegen der stärkeren Drosselwirkung entlang der Dichtfläche 4 ab.

Damit der Schwimmring und die Seitenwände der Ausnehmung 2 sich

009887/0857

während des Betriebes nicht metallisch berühren, müssen die auf die beiden Stirnseiten des Schwimmringes einwirkenden Druckkräfte sich das Gleichgewicht halten. Das kann erreicht werden, wenn die Gestaltung der Drosselstelle entlang der Dichtfläche 4, die Dimensionierung des Kanals 8 und der Leitung 11 und die radiale Anordnung und Erstreckung des Ringraumes 7 und des Raumes 9 aufeinander abgestimmt sind.

Eine derartige Möglichkeit ist in Fig. 2 dargestellt. Der Schwimmring 1 ist auch im radial innenliegenden Bereich an der der Sperrmediumzuführung zugewandten Seite zurückgesetzt, so dass ein weiterer ringförmiger Raum 13 entsteht, der verständlicherweise unter dem Anspeisedruck des Sperrmediums steht. Durch Änderung der radialen Lage oder der radialen Ausdehnung der verbleibenden Dichtfläche 4 kann die Summe der Druckkräfte, die auf diese Stirnseite des Schwimmringes wirkt, in weiten Grenzen verändert werden. Im allgemeinen wird sich der äussere, radial ausserhalb des Ringraumes 7 liegende Teil 5a der Dichtfläche 5 weiter nach aussen erstrecken als die Dichtfläche 4.

Nach der Fig. 2 ist der Ringraum 7 in der der Dichtfläche 5 gegenüberliegenden Seitenwand der Ausdehnung 2 des Gehäuses 3 untergebracht. Er ist über den Kanal 15 mit der Sperrmediumleitung 6 verbunden. Der Sammelraum 10 ist über eine durch den Schwimmring 1 hindurchführende Leitung 14 mit einem Raume niedrigeren Druckes verbunden.

009887/0857

GOTTFRIED JAHNEN

1937418

In beiden Ausführungsbeispielen kann der Sammelraum 10 praktisch wegfallen, indem er radial nur so schmal bemessen wird, wie für die erforderliche Bewegungsfreiheit des Schwimmringes gerade nötig ist. Seine Funktion kann in diesem Falle vom Raume 9 übernommen werden. Zu bemerken wäre auch noch, dass der Druck im Sammelraum 10 in weiten Grenzen verändert werden kann, was durch die Anordnung mehrerer Leitungen 11 oder 14 unterstützt wird, doch ist zu berücksichtigen, dass die Verluste an Sperrmedium umso grösser werden, je stärker der Druck absinkt.

Der Ringraum 7, der Sammelraum 10 und die Räume 9 und 13 können sowohl im Schwimmring als auch im Gehäuse angeordnet sein. Auch kann es vorteilhaft sein, den Rinraum 7 in mindestens drei Kammern zu unterteilen und zu jeder Kammer mindestens einen Kanal zu führen. Das Abheben des Schwimmringes von der Seitenwand der Ausnehmung 2 kann dadurch vergleichsmässigt werden.

Bei der erfindungsgemässen Schwimmringdichtung kann für die Druckentlastung das selbe Sperrmedium und unter dem selben Drucke verwendet werden wie für die Abdichtung. Es wird dadurch eine Vereinfachung erzielt, indem entweder eine zusätzliche Hochdruckpumpe oder ein zusätzliches Drosselorgang eingespart wird.

009887/0857

BEST AVAILABLE COPY

P a t e n t a n s p r ü c h e

BEST AVAILABLE COPY

1. Schwimmringdichtung zur Abdichtung des Durchtrittes einer Welle durch ein Gehäuse, mit Druckentlastung der unter Einwirkung eines Sperrmediums an einer Seitenwand einer Ausnehmung des Gehäuses anliegenden Dichtfläche des Schwimmringes, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwimmring (1) mit kleinem axialen Spiel in die Ausnehmung (2) des Gehäuses (3) eingepasst ist, so dass mindestens Teile beider Stirnseiten des Schwimmringes (1) Dichtflächen (4,5) bilden, dass mindestens ein Kanal (8,15) einen Ringraum (7), der an die Dichtfläche (5) der der Sperrmediumzuführung zum Schwimmring abgewandten Seite angrenzt, mit einer Sperrmediumleitung (6) verbindet und dass ein vorzugsweise an den Außenumfang des Schwimmringes (1) angrenzender ringförmiger Sammelraum (10) für das Sperrmedium vorgesehen ist, der durch mindestens eine Leitung (11,14) mit einem Raum niedrigeren Druckes verbunden ist.

2. Schwimmringdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (8) durch den Schwimmring (1) hindurch den Ringraum (7) mit der Sperrmediumleitung (6) verbindet.

3. Schwimmringdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung (14) durch den Schwimmring (1) hindurchführt.

009887/0857

BAD ORIGINAL

GEFESTET

- 8 -

52/69

1937418

4. Schwimmerringdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Ringraum (7) in mindestens drei Kammern unterteilt ist
und zu jeder Kammer mindestens ein Kanal (8) führt.

Aktiengesellschaft
Brown, Boveri & Cie.

009887/0857

BEST AVAILABLE COPY

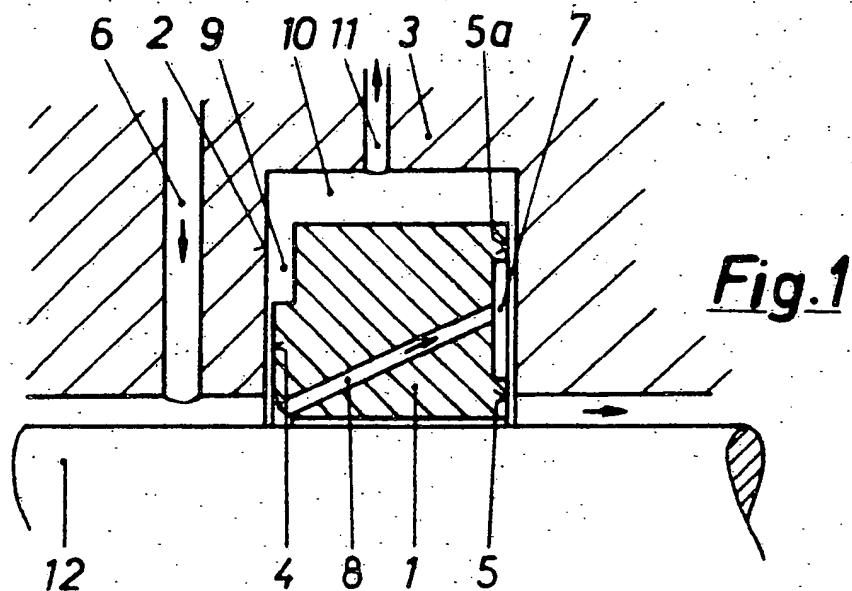


Fig. 1

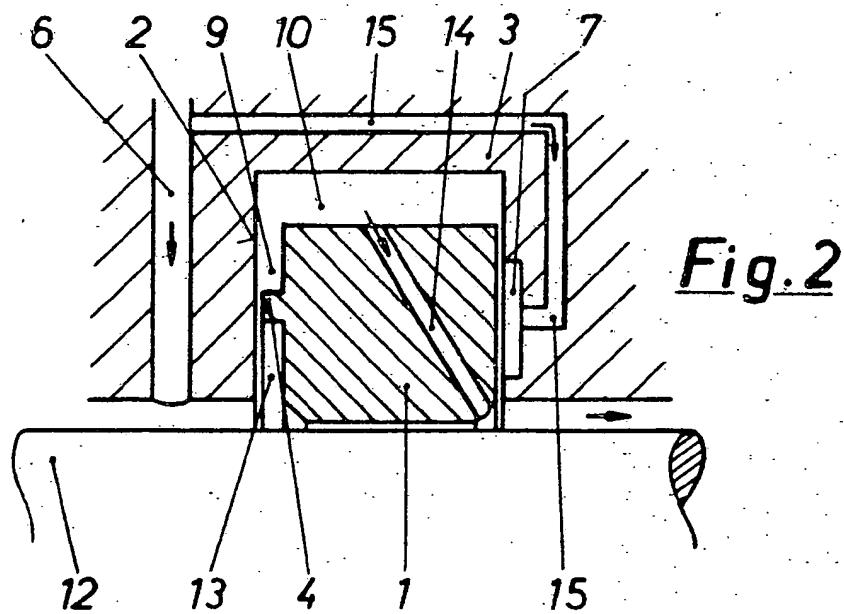


Fig. 2

009887/0857

ORIGINAL INSPECTED

Translation of German Laid Open Publication 1937418

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Switzerland)

5

Floating Ring Seal with Pressure Relief of the Sealing Surface

The application relates to a floating ring seal for sealing the passage of a
10 shaft to a housing with a pressure relief of the sealing surface of the floating ring which is in engagement with a side wall of a recess of the housing due to the action of a blocking medium.

The floating ring of such a seal encompasses the shaft with a small amount of
15 radial play. In case of a wobbly rotation of the shaft with radial deviations, the floating ring needs to follow the movement to a large extent. For high pressures to be sealed the axial pressing force created by the blocking medium and sealingly pressing the floating ring against the housing becomes so strong that the shaft is no longer in a position to move the ring radially. It
20 cannot be avoided, that metallic contact of the running surfaces occurs with the consequence that wear of the shaft and/or the floating ring takes place. It has been known (DBP 1.011.050) to provide in the side of the recess of the housing - which is opposite to the pressure oil supply - an annular groove to which oil under an increased pressure is supplied, whereby the ring is
25 hydraulically lifted from the housing wall thus clearly making the ring to be a floating ring. This design has the disadvantage that for the lift of the ring the same pressure cannot be used as the pressure for the blocking medium, but a higher pressure needs to be provided for this purpose, so as to compensate the axial pressing force generated by the blocking medium. This means that
30 either an additional pump needs to be installed which provides that higher pressure or else that the main pump which supplies the blocking medium needs to be adjusted to a higher pressure which then can be reduced by means of a throttle element to the pressure required for blocking.

BEST AVAILABLE COPY

The problem underlying the present invention is to completely relieve the sealing surface of a floating ring without using a higher pressure for this purpose than the pressure in the blocking medium. This problem is solved by 5 the following features:

the floating ring is fitted into the recess of the housing, with small axial play such that at least parts of both facing sides of the floating ring form sealing surfaces,

at least one channel connects an annular space with a blocking medium 10 conduit, said annular space being adjacent to the sealing surface,

and an annular (ring) collecting space for the blocking medium is provided preferably at the outer circumference of the floating ring, said collecting space being connected by means of at least one conduit to a space of lower pressure.

15

In both figures of the drawing, embodiments of the floating ring seal of the invention are disclosed. Figure 1 shows that the floating ring 1, which encompasses the shaft 2, is fitted with tight axial play into the recess 2 of the housing 3. Thus, the two face sides of the floating ring 1 form sealing surfaces 20 4 and 5, respectively, sealing surfaces which leave sealing gaps 3 between themselves and the side walls of the recess 2. The blocking medium is supplied by conduit 6. In one of the facing sides of the floating ring 1 the annular space 7 is provided adjacent to the sealing surface 5, said sealing space 7 being connected by means of the channel 8 with the opposite side of 25 the floating ring, i.e. the side facing towards the blocking medium supply. This side of the floating ring is - in the radially outwardly located area - offset, such that the annular space 9 is created. Adjacent to the outer circumference of the floating ring an annular collecting space 5 is provided in the housing 3, said collecting space 10 being connected via conduit 11 with a space of lower 30 pressure than the pressure existing in the collecting chamber 10.

A part of the blocking medium flowing through conduit 6 flows to the side of lower pressure because of the radial play between the floating ring 1 and the

shaft 12, i.e. in the drawing to the right. A second portion of the blocking medium flows through the channel 8 in the annular space 7, from where it flows outwardly along the sealing surface 5. A third portion of the blocking medium flows through the sealing gap which is formed between the sealing surface 4 and the side wall of the recess 2 opposite thereto into the collecting space 10.

Inasmuch as the collecting space 10 is in connection with a space of lower pressure, the pressure existing in the collecting chamber is lower than the supply pressure of the blocking medium. As a result, a pressure differential occurs along the sealing surface 4 with respect to the space 9 which is subjected to the same pressure as is the collecting chamber 10. It is essential that at least one such throttle location is provided between the supply location of the blocking medium and the collecting chamber.

15

Due to the channel 8 – also a plurality of channels could be provided – the annular chamber 7 provides for the full supply pressure of the blocking medium as long as long as the floating ring abuts with the sealing surface 5 at the oppositely located side wall of the recess 2. In this case the sum of the pressure forces acting on this (in the drawing, the right) facing side is initially too large and the floating ring lifts from the side wall of the recess 2. Thereby the pressure in the annular chamber 7 drops and also in the collecting chamber 10 the pressure drops because of the stronger throttle effect along the sealing surface 4.

25

So as to avoid metallic contact between the floating ring and the side walls of the recess 2 during operation, the pressure forces acting on the two facing sides of the floating ring need to be in a balance or equilibrium. This can be achieved either by forming the throttle location along the sealing surface 4, by dimensioning of the channel 8 and of the conduit 11 and by the radial arrangement and disposal of the annular chamber 7 and the chamber 9 in harmony with each other.

Such a possibility is shown in figure 2. The floating ring 1 is radially offset in the inner area at the side facing away from the blocking medium supply such that a further annular space 13 is created which is – as is clear – under the supply pressure of the blocking medium. By changing the radial position or the 5 radial extension of the remaining sealing surface 4, the sum of the pressure forces which act on this facing side of the floating ring can be widely changed (between wide borders or limits). Generally speaking the outer portion 5a of the sealing surface 5 which is outside of the annular space 7, will extend further outwardly than the sealing surface 4.

10

The annular chamber 7 is, according to figure 2, located in the side wall of the extension 2 of the housing 3 opposite to the sealing surface 5. The annular chamber 7 is connected via the channel 15 with the blocking medium conduit 6. The collecting chamber 10 is connected via a conduit 14 – extending 15 through the floating ring 1 – with a space of lower pressure.

In both embodiments, the collecting chamber 10 can be disposed of for all practical purposes by dimensioning it radially so narrowly as it is absolutely necessary for the required freedom of movement of the floating ring. Its 20 function can be assumed – in this case – by the space 9.

It should be noted that the pressure in the collecting chamber 10 can be changed within large limits, a fact which is supported by the arrangement of a plurality of conduits 11 or 14; however, it is to be taken into consideration that 25 the losses of the blocking medium become larger, the more the pressure drops.

The annular chamber 7, the collecting chamber 10 and the chambers 9 and 13 could be provided both in the annular ring as well as in the housing. It could 30 also be advantageous to divide the annular chamber 7 into at least 3 chambers and to guide at least one channel to each chamber. The lifting of the floating ring of the side wall of the recess 2 can thus be equalized.

BEST AVAILABLE COPY

With the floating ring seal according to the invention, the same blocking medium can be used and with the same pressure as for the seal for the pressure relief. Thus, a simplification results in as much as an additional high pressure pump or an additional throttle element are avoided.

Patent Claims

1. A floating ring seal for sealing the passage of a shaft through a housing, with pressure relief of the sealing surface of the floating ring, i.e. a sealing surface which is - under the influence of a blocking medium - in an abutment with a side wall of a recess of the housing characterized in that the floating ring (1) is fitted, with small axial play, into the recess (2) of the housing (3),
such that at least portions of both facing sides of the floating ring (1) form sealing surfaces (4, 5),
at least one channel (8, 15) connects an annular space (7) with a blocking medium conduit (6),
said annular space (7) being adjacent (abutting) the sealing surface (5) at the side facing away from the blocking medium supply to the floating ring, and
an annular collecting space (10) for the blocking medium is provided, said space (10) being preferably adjacent to the outer circumference of the floating ring (1) and being connected by at least one conduit (11, 14) with a space of lower pressure.
- 20 2. A floating ring seal according to claim 1, characterized in that the channel (8) to the floating ring (1) connects the annular space (7) with the blocking medium conduit (6).
- 25 3. Floating ring seal of claim 1, characterized in that the conduit (14) passes through the floating ring (1).
4. The floating ring seal of claim 1, characterized in that the annular space (7) is divided into at least three chambers with at least one channel (8) leading to each of said chambers.